

12-5-00
PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of

Hideyuki KURITA, Hiroyuki HISHINUMA

Application No.: New U.S. Patent Application

Filed: October 16, 2000

Docket No.: 107594

For: MULTILAYER FLEXIBLE WIRING BOARDS AND PROCESSES FOR
MANUFACTURING MULTILAYER FLEXIBLE WIRING BOARDS

10/16/00
109/688181
U.S. PRO
JC806



CLAIM FOR PRIORITY

Director of the U.S. Patent and Trademark Office
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified patent application and the priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

Japanese Patent Application No. 11-294686 filed October 18, 1999

In support of this claim, a certified copy of said original foreign application:

X is filed herewith.

_____ was filed on _____ in Parent Application No. _____ filed _____.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. §119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Respectfully submitted,



James A. Oliff
Registration No. 27,075

Thomas J. Pardini
Registration No. 30,411

JAO:TJP/cmm
Date: October 16, 2000

OLIFF & BERRIDGE, PLC
P.O. Box 19928
Alexandria, Virginia 22320
Telephone: (703) 836-6400

DEPOSIT ACCOUNT USE
AUTHORIZATION
Please grant any extension
necessary for entry;
Charge any fee due to our
Deposit Account No. 15-0461

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

jc806 U.S. PRO
09/688181
10/16/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日
Date of Application: 1999年10月18日

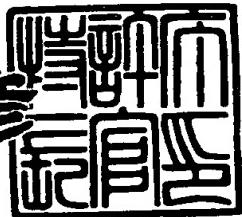
出願番号
Application Number: 平成11年特許願第294686号

出願人
Applicant(s): ソニーケミカル株式会社

2000年 6月23日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤 隆彦



出証番号 出証特2000-3048745

)

【書類名】 特許願
【整理番号】 99-1148
【提出日】 平成11年10月18日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01L 21/60

【発明者】
【住所又は居所】 東京都中央区日本橋室町一丁目6番3号 ソニーケミカル株式会社内
【氏名】 栗田 英之

【発明者】
【住所又は居所】 栃木県鹿沼市さつき町12-3 ソニーケミカル株式会社 第2工場内
【氏名】 菅沼 啓之

【特許出願人】
【識別番号】 000108410
【住所又は居所】 東京都中央区日本橋室町一丁目6番3号
【氏名又は名称】 ソニーケミカル株式会社

【代理人】
【識別番号】 100102875
【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門1丁目2番18号虎ノ門興業ビル3階
【弁理士】
【氏名又は名称】 石島 茂男
【電話番号】 03-3592-8691

【選任した代理人】
【識別番号】 100106666
【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門1丁目2番18号虎ノ門興業ビル3階
【弁理士】
【氏名又は名称】 阿部 英樹

特平11-294686

【電話番号】 03-3592-8691

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 040051

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9801419

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 多層フレキシブル配線板

【特許請求の範囲】

【請求項1】ベースフィルムと、前記ベースフィルム上に配置された金属配線とを有するフレキシブル基板素片の2枚が互いに接続された多層フレキシブル配線板であって、

前記各フレキシブル基板素片の前記金属配線表面が当接され、超音波が印加されて接続されたことを特徴とする多層フレキシブル配線板。

【請求項2】前記2枚のフレキシブル基板素片のうち、少なくとも一方のフレキシブル基板素片の前記金属配線上には樹脂フィルムが形成され、前記樹脂フィルムに設けられた第1の開口部が前記金属配線上に配置され、

前記一方のフレキシブル基板素片の前記第1の開口部内に位置する部分の前記金属配線と、他方のフレキシブル基板素片の金属配線とが、前記超音波で接続されたことを特徴とする請求項1記載の多層フレキシブル配線板。

【請求項3】前記樹脂フィルムは、加熱されると接着性が発現される熱可塑性樹脂層を少なくとも表面に有することを特徴とする請求項2記載の多層フレキシブル配線板。

【請求項4】前記2枚のフレキシブル基板素片の前記金属配線間は、前記樹脂フィルムによって絶縁されたことを特徴とする請求項3又は請求項4のいずれか1項記載の多層フレキシブル配線板。

【請求項5】前記一方のフレキシブル基板素片の前記第1の開口部と、該第1の開口部底面に位置する前記金属配線とで構成される凹部に対し、

前記他方のフレキシブル基板素片の前記金属配線の、前記凹部に接続される部分は、前記ベースフィルム上で凸に形成されたことを特徴とする請求項2乃至請求項4のいずれか1項記載の多層フレキシブル配線板。

【請求項6】前記2枚のフレキシブル基板素片のうち、少なくとも一方のフレキシブル基板素片の前記ベースフィルムには、前記金属配線底面位置する第2の開口部が形成され、

前記一方のフレキシブル基板素片の前記第2の開口部内に位置する前記金属配

線の部分と、他方のフレキシブル基板素片の前記金属配線とが前記超音波で接続されたことを特徴とする請求項1記載の多層フレキシブル配線板。

【請求項7】前記一方のフレキシブル基板素片の前記第2の開口部と、該第2の開口部底面に位置する前記金属配線とで構成される凹部に対し、

前記他方のフレキシブル基板素片の前記金属配線の前記凹部に接続される部分は、前記ベースフィルム上で凸に形成されたことを特徴とする請求項6記載の多層フレキシブル配線板。

【請求項8】前記凹部底面の面積よりも、前記凹部に接続される前記凸に形成された前記金属配線の面積の方が小さくされたことを特徴とする請求項5又は請求項7のいずれか1項記載の多層フレキシブル配線板。

【請求項9】前記各金属配線の互いに接続される部分の表面には、金属被膜が形成されたことを特徴とする請求項1乃至請求項8のいずれか1項記載の多層フレキシブル配線板。

【請求項10】前記2枚のフレキシブル基板素片のうち、少なくとも1枚のフレキシブル基板素片の前記金属被膜は、金を主成分とする被膜、銀を主成分とする被膜、ニッケルを主成分とする被膜、銅とニッケルの合金被膜、アルミニウムを主成分とする被膜、チタンを主成分とする被膜、半田被膜のいずれか1種の金属被膜であることを特徴とする請求項9記載の多層フレキシブル配線板。

【請求項11】前記2枚のフレキシブル基板素片の前記金属被膜は、同じ金属を主成分とすることを特徴とする請求項9又は請求項10のいずれか1項記載の多層フレキシブル配線板。

【請求項12】前記金属配線同士が互いに接続される部分を複数有する請求項1乃至請求項11のいずれか1項記載の多層フレキシブル配線板であって、

前記各接続される部分には、個別に超音波が印加されたことを特徴とする請求項多層フレキシブル配線板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はフレキシブル配線板の技術分野にかかり、特に、フレキシブル基板素

片を貼り合わせ、多層構造のフレキシブル配線板を得る技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、多層フレキシブル配線板は電子機器の分野で広く用いられており、その多層フレキシブル配線板の形成方法の一つには、複数のフレキシブル基板素片を貼り合わせる方法がある。

【0003】

2枚のフレキシブル基板素片を貼り合わせる従来技術での工程を図面を用いて説明すると、先ず、図8を参照し、符号110は、貼り合わせに用いるフレキシブル基板素片を示している。このフレキシブル基板素片110は、ベースフィルム117を有しており、該ベースフィルム117上には、銅箔のパターニングによって形成された金属配線115が形成されている。金属配線115上には、樹脂フィルム112が配置されている。

【0004】

この樹脂フィルム112は熱可塑性を有しており、常温では接着性を有しないが、高温になると軟化し、接着性が発現される。

【0005】

樹脂フィルム112には、複数の開口部120が形成されており、各開口部120内には、複数のバンプ121がそれぞれ配置されている。

各バンプ121の底面は金属配線115に接続されており、先端は、樹脂フィルム112表面から突き出されている。

【0006】

図9の符号130は、上記フレキシブル基板素片110に貼り合わされるフレキシブル基板素片を説明する。このフレキシブル基板素片130は、上記フレキシブル基板素片110と同様に、ベースフィルム132を有しており、ベースフィルム上には銅箔のパターニングによって形成された金属配線135が配置されている。

【0007】

金属配線135上には、非熱可塑性のカバーフィルム138が配置されており

、該カバーフィルム138は、上記フレキシブル基板素片110のバンプ121と対応する位置には、底面に金属配線135表面が露出する開口部139が形成されている。

【0008】

この2枚のフレキシブル基板素片110、130を貼り合わせる場合、一方のフレキシブル基板素片130の開口部139を上方に向けて台142上に乗せ、他方のフレキシブル基板素片110のバンプ121下方に向け、向かい合わせにする(図10(a))。

【0009】

次いで、バンプ121の先端を、開口部139底面の金属配線135表面に当接させ、一方のフレキシブル基板素片110のベースフィルム117上に振動子145を押し当てる(同図(b))。

【0010】

振動子145は図示しない超音波発生装置に接続されており、振動子145でフレキシブル基板素片110、130同士を押圧しながら超音波発生装置を起動し、振動子145に超音波すると、振動子145によってフレキシブル基板素片110、130間に超音波が印加される。この超音波の振動力により、バンプ121と、そのバンプ121に当接されている金属配線135とが接合される。

【0011】

次いで、このフレキシブル基板素片110、130を押圧しながら加熱し、樹脂フィルム118を軟化させると、樹脂フィルム118の接着性が発現し、フレキシブル基板素片110、130同士は樹脂フィルム118によって接続され、一枚の多層フレキシブル配線板150が得られる(同図(c))。

【0012】

このように、振動子145を用いると、半田を用いなくてもフレキシブル基板素片110、130同士を電気的に接続することができ、また、多数のバンプ121をそれぞれ金属配線135に押圧しながら超音波を印加することで、1回の超音波印加でフレキシブル基板素片110、130同士を接続することが可能になっている。

【0013】

しかしながら、上記のようなバンプ121は銅メッキ法によって形成しており、その工程は複雑である。

【0014】

また、上記のような振動子145では、フレキシブル基板素片110、130全体を押圧しながら超音波を印加するため、バンプ121の高さが不均一であると、接続不良が生じるおそれがある。例えば、図10(c)の符号151は、接続不良部分を示しており、高さが高いバンプ121は金属配線115表面に接続されているのに対し、高さが低いバンプ122は、超音波印加の際に金属配線135に当接されなかったため、金属配線135には接続されていない。

【0015】

フレキシブル基板素片110、130同士を歩留まりよく接続するためには、バンプ121の高さが、 $\pm 3 \mu m$ 以下の範囲の均一な高さに形成する必要があるが、上記のように電解メッキ法を用いてバンプ121を形成する場合には困難である。

【0016】

また、バンプ121は、開口部120内を充填し、更に樹脂フィルム112表面から突き出させる必要があるため、銅を $40 \mu m$ 以上の厚みに成長させる必要があるが、電解メッキ法によってその厚みに成長させるためには、1時間以上を要し、製造コストが上昇する原因になっている。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は上記従来技術の不都合を解決するために創作されたものであり、その目的は、フレキシブル基板から、低成本で高歩留りの多層フレキシブル配線板を得ることにある。

【0018】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、請求項1の発明は、ベースフィルムと、前記ベースフィルム上に配置された金属配線とを有するフレキシブル基板素片の2枚が互

いに接続された多層フレキシブル配線板であって、前記各フレキシブル基板素片の前記金属配線表面が当接され、超音波が印加されて接続されたことを特徴とする。

請求項2記載の発明は、請求項1記載の多層フレキシブル配線板であって、前記2枚のフレキシブル基板素片のうち、少なくとも一方のフレキシブル基板素片の前記金属配線上には樹脂フィルムが形成され、前記樹脂フィルムに設けられた第1の開口部が前記金属配線上に配置され、前記一方のフレキシブル基板素片の前記第1の開口部内に位置する部分の前記金属配線と、他方のフレキシブル基板素片の金属配線とが、前記超音波で接続されたことを特徴とする。

請求項3記載の発明は、請求項2記載の多層フレキシブル配線板であって、前記樹脂フィルムは、加熱されると接着性が発現される熱可塑性樹脂層を少なくとも表面に有することを特徴とする。

請求項4記載の発明は、請求項3又は請求項4のいずれか1項記載の多層フレキシブル配線板であって、前記2枚のフレキシブル基板素片の前記金属配線間は、前記樹脂フィルムによって絶縁されたことを特徴とする。

請求項5記載の発明は、請求項2乃至請求項4のいずれか1項記載の多層フレキシブル配線板であって、前記一方のフレキシブル基板素片の前記第1の開口部と、該第1の開口部底面に位置する前記金属配線とで構成される凹部に対し、前記他方のフレキシブル基板素片の前記金属配線の、前記凹部に接続される部分は、前記ベースフィルム上で凸に形成されたことを特徴とする。

請求項6記載の発明は、請求項1記載の多層フレキシブル配線板であって、前記2枚のフレキシブル基板素片のうち、少なくとも一方のフレキシブル基板素片の前記ベースフィルムには、前記金属配線底面位置する第2の開口部が形成され、前記一方のフレキシブル基板素片の前記第2の開口部内に位置する前記金属配線の部分と、他方のフレキシブル基板素片の前記金属配線とが前記超音波で接続されたことを特徴とする。

請求項7記載の発明は、請求項6記載の多層フレキシブル配線板であって、前記一方のフレキシブル基板素片の前記第2の開口部と、該第2の開口部底面に位置する前記金属配線とで構成される凹部に対し、前記他方のフレキシブル基板素

片の前記金属配線の前記凹部に接続される部分は、前記ベースフィルム上で凸に形成されたことを特徴とする。

請求項8記載の発明は、請求項5又は請求項7のいずれか1項記載の多層フレキシブル配線板であって、前記凹部底面の面積よりも、前記凹部に接続される前記凸に形成された前記金属配線の面積の方は小さくされたことを特徴とする。

請求項9記載の発明は、請求項1乃至請求項8のいずれか1項記載の多層フレキシブル配線板であって、前記各金属配線の互いに接続される部分の表面には、金属被膜が形成されたことを特徴とする。

請求項10記載の発明は、請求項9記載の多層フレキシブル配線板であって、前記2枚のフレキシブル基板素片のうち、少なくとも1枚のフレキシブル基板素片の前記金属被膜は、金を主成分とする被膜、銀を主成分とする被膜、ニッケルを主成分とする被膜、銅とニッケルの合金被膜、アルミニウムを主成分とする被膜、チタンを主成分とする被膜、半田被膜のいずれか1種の金属被膜であることを特徴とする。

請求項11記載の発明は、請求項9又は請求項10のいずれか1項記載の多層フレキシブル配線板であって、前記2枚のフレキシブル基板素片の前記金属被膜は、同じ金属を主成分とすることを特徴とする。

請求項12記載の発明は、前記金属配線同士が互いに接続される部分を複数有する請求項1乃至請求項11のいずれか1項記載の多層フレキシブル配線板であって、前記各接続される部分には、個別に超音波が印加されたことを特徴とする。

【0019】

本発明は上記のように構成されており、金属配線の表面同士を当接させ、超音波を印加するので、電解メッキ法を用いたバンプの形成が不要であり、従ってバンプ高さの不均一性による不良が減少する。

【0020】

また、貼り合わせるフレキシブル基板素片の少なくとも一方に樹脂フィルムを設けておき、樹脂フィルムに形成した開口部底面に、金属配線の接続部分を露出させておくと、開口部の開口部分の樹脂フィルムがガイドになり、他のフレキシ

ブル基板素片の金属配線を開口部内に導くことができる。この場合、開口部は凹部となるので、他のフレキシブル基板素片の金属配線を凸に形成しておくと、その金属配線が開口部内にはまりこむので位置合わせが容易になる。

【0021】

互いに当接された金属配線(金属配線の接続部分)の裏面に振動子を直接当接させ、押圧しながら超音波を印加すると、接続部分毎に個別に超音波が印加されるので、接続部間の電気的接続が確実に行われる。

【0022】

また、上記樹脂フィルムを熱可塑性樹脂で構成しておくと、樹脂フィルムの接着力によってフレキシブル基板素片同士を機械的に接続することが可能になる。

【0023】

超音波接続の場合、接合される部分を構成する金属物質の組合せにより、金属被膜同士が強く接合されたり、逆に接合されなかったりする。下記表1は本発明の発明者等が種々の金属の組み合せについての超音波接合強度を調査した結果である。

【0024】

【表1】

表1 金属の組合せと接合性の関係

Al	Be	Cu	Ge	Au	Fe	Mg	Mo	Ni	Nb	Pd	Pt	Re	Si	Ag	Ta	Sn	Ti	W	U	Zr	Pb
2	2	2	2	2	0	2	2		2	1		1	2	2	0	2		0	1		Al
	1	1			0																Be
	2		2	0	1	1	2			1	1		2	1		2			1		Cu
		1								1											Ge
	2	0			2					1		1	2			2	0		1		Au
	0	0	0							0	0		0	0		0	0	0	0		Fe
		1										1			1						Mg
	1	2											1		1	0		1			Mo
	2	1								1	1		2	1		2	2				Ni
	1												1								Nb
		2											2								Pd
		1											1								Pt
			0										1								Re
			1											1							Si
			2	1									2	1				1			Ag
			1										1				0				Ta
				2									1			0					Sn
				0									0			2	2				Ti
					0								0			0					W
						1	1									1	1				U
						1										1					Zr
						0											0				Pb

0 : 接合せず
1 : 弱接合
2 : 強接合

【0025】

表1中、“2”は強接合、“1”は弱接合、“0”は接合されなかつことを示している。

【0026】

本発明の場合、接合される部分は金属配線の表面であるため、表1の結果とは接合強度が異なる。例えば、ワイヤーボンディングの場合は、銅同士の組合せは強接合であるが、本発明のようにフレキシブル基板の金属配線表面に形成された金属被膜では、銅被膜同士の組合せは弱接合であった。

【0027】

即ち、本発明の金属配線表面に形成する金属被膜としては、金を主成分とする被膜、銀を主成分とする被膜、ニッケルを主成分とする被膜、銅とニッケルの合金被膜、アルミニウムを主成分とする被膜、チタンを主成分とする被膜、半田被

膜が適している。これらのうちから2種の金属被膜を選んで金属配線表面に形成しておき、超音波印加によって接合させるとよい。

【0028】

【発明の実施の形態】

本発明を図面を用いて説明する。

【0029】

図1(a)を参照し、符号11は厚み $12\mu m$ の圧延銅箔から成る金属箔を示している。先ず、この金属箔11の表面にポリイミド前駆体の溶液を塗付、乾燥し、ポリイミド前駆体層14を形成する(同図(b))。

【0030】

次いでポリイミド前駆体層14を、フォトリソグラフ工程とエッチング工程によってパターニングした後、加熱処理をし、ポリイミド前駆体を硬化させると、パターニングされたベースフィルム12が形成される(同図(c))。このベースフィルム12の厚さは $20\mu m$ 程度である。

【0031】

図1(c)の符号15はベースフィルム12の開口部を示しており、多数の開口部15が所定位置に配置されている(図面上では1個だけが示されている。)。各開口部15の底面には金属箔11が露出している。

【0032】

次にベースフィルム12の表面に保護フィルム17を貼布し、開口部15を一旦閉塞させる(同図(d))。

その状態でフォトリソグラフ工程とエッチング工程を行うと、開口部15内にはエッチング液は侵入せず、金属箔11がパターニングされ、金属配線18が形成される(図1(e))。符号16は、金属配線18同士を分離する溝を示している。

【0033】

次いで、保護フィルム17を剥離し(図1(f))、メッキ液に浸漬し、電解メッキを行うと、開口部15底面に露出している金属配線18の表面とベースフィルム12上に露出している金属配線18の表面とに金属被膜26が形成される。こ

こでは、金属被膜26として、金被膜を形成した。

【0034】

図1(g)の符号10は、金属被膜26が形成された状態のフレキシブル基板素片を示している。

このフレキシブル基板素片10のベースフィルム12側の平面図を図3(a)に示す。また、金属配線18側の平面図を同図(b)に示す。

【0035】

図3(a)、(b)に示したように、この金属配線18は、幅広にパターニングされた接続部 18_1 と、幅狭に形成された配線部 18_2 とを有している。

【0036】

接続部 18_1 は、後述するように、他のフレキシブル基板素片との接続に用いられる部分であり、配線部 18_2 は、ベースフィルム12上を引き回されており、接続部 18_1 同士を電気的に接続する部分である。

【0037】

フレキシブル基板素片10をベースフィルム12側から見た場合、ベースフィルム12に形成された開口部15は接続部 18_1 の下に配置されており、開口部15は、接続部 18_1 の大きさよりも小さく形成されている(図3(b))。

【0038】

従って、接続領域 18_1 の外周部分はベースフィルム12と密着しており、開口部15が表面と裏面とを貫通しないようになっている。また、接続領域 18_1 がベースフィルム12上に位置している結果、接続領域 18_1 表面は、ベースフィルム12表面よりも高い位置に存している。

【0039】

次に、このフレキシブル基板素片10と共に用いられる他のフレキシブル基板素片の製造工程を説明する。

【0040】

図2(a)は、図1(f)と同じ状態の基板であり、金属配線18を形成した後、保護フィルム17を剥離した状態である。

【0041】

図2(a)に示した状態から、金属配線18表面にポリイミド前駆体溶液を塗付、乾燥しポリイミド前駆体層32を形成する(ここではポリイミド前駆体溶液にはポリイミド系接着剤であるSCC製G101を用いた)。

【0042】

次いで、フォトリソグラフ工程とエッチング工程によってポリイミド前駆体層32をパターニングし、加熱処理してイミド化する。図2(c)に符号33は、ポリイミド前駆体層32のイミド化によって形成された樹脂フィルムを示しており、パターニングによって開口部34が形成されている。この樹脂フィルム33は熱可塑性を有しており、加熱されると接着性が発現される。ここでは樹脂フィルム33の厚さは14μmに形成した。

【0043】

この状態では、樹脂フィルム33の開口部34底面と、ベースフィルム12の開口部15の底面には、金属配線18表面と裏面とが露出しており、その状態で電解メッキを行うと、金属配線18の露出部分に金属被膜26が形成される。図3(d)の符号30は、金属被膜26が形成されたフレキシブル基板素片30を示している。上述したように、ここでは金属被膜26に金被膜を用いた。

【0044】

このフレキシブル基板素片30の、樹脂フィルム33側の平面図を図4(a)に示す。また、ベースフィルム12側の平面図を同図(b)に示す。

このフレキシブル基板素片30でも、金属配線18は、幅広に形成された接続部 18_1 と、幅狭に形成された配線部 18_2 とで構成されている。

【0045】

接続部 18_1 の開口部34、15底面に位置する部分には、金属被膜26が形成されており、その金属被膜26が露出している。

【0046】

他方、配線部 18_2 は、図1(e)で示したフレキシブル基板素片10と異なり、樹脂フィルム33で覆われた状態で電解メッキが行われたため、その表面には金属被膜26は形成されていない。

【0047】

また、このフレキシブル基板素片30の接続部18₁の大きさは、樹脂フィルム33とベースフィルム12の開口部34、15よりも大きくなっている。従って、接続部18₁の周辺部分は樹脂フィルム34とベースフィルム12とで挟まれ、開口部34、15間が連通しないようになっている。

【0048】

上記のような2種類のフレキシブル基板素片10、30を貼り合わせる工程について説明する。

【0049】

図5(a)を参照し、先ず、上記2種類のフレキシブル基板素片10、30のうち、一方のフレキシブル基板素片30を台35上に載置し、他方のフレキシブル基板素片10を向き合わせる。このとき、台上のフレキシブル基板素片30は、樹脂フィルム33に形成された開口部34を上方に向けておき、それに対向されたフレキシブル基板素片10は、開口部34に対し、そのベースフィルム12上に配置された金属配線18の接続部18₁を対向させる。

【0050】

台35上のフレキシブル基板素片30では、樹脂フィルム33に形成された開口部34と、その底面に配置された配線部18₁及び金属被膜26とで凹部が形成されており、それに対向配置されたフレキシブル基板10では、接続部18₁がベースフィルム12上では凸になっている。

【0051】

ここで、凹部を構成する開口部34の大きさは、その底面に存する接続部18₁よりも小さいから、接続部18₁の周辺部分には、樹脂フィルム33が配置されている。図5(a)の符号27は、接続部18₁上に配置された樹脂フィルム33の部分を示している。

【0052】

次いで、2枚のフレキシブル基板10、30を重ね合わせると、樹脂フィルム33の接続部18₁上に配置された部分27がガイドとなり、凸になっている配線部18₁が凹部を構成する開口部34に導かれる。

【0053】

接続部 18_1 上に配置された樹脂フィルム33の高さS(接続部 18_1 表面の金属被膜26からの高さ)は、凸側の接続部 18_1 を構成する金属配線18及び金属被膜26の厚さよりも小さくなっており、2枚のフレキシブル基板10、30が重ね合わされると、接続部 18_1 表面の金属被膜26同士が密着される(図5(b))。

【0054】

その状態で、超音波発生装置(完エレクトロニクス社製、モデル7700A)の振動子45を、互いに密着させた接続部 18_1 上に配置し、振動子45先端を接続部 18_1 裏面に当接させる。

【0055】

この振動子45の先端は $100\mu m \times 100\mu m$ の正方形になっており、ベースフィルム12の開口部15よりも小さいものが用いられている。従って、振動子45は、ベースフィルム12と接触することなく接続部 18_1 上の金属被膜26に当接される(図5(c))。

【0056】

その状態で超音波発生装置を起動し、振動子45によって、接続部 18_1 を押圧しながら超音波を印加すると、2個の接続部 18_1 上の金属被膜26が同士が接合され、2枚のフレキシブル基板素片20、30同士が電気的に接続される。

【0057】

次いで、そのフレキシブル基板素片20、30を押圧しながら加熱すると(一例として $300^{\circ}C$ 、10秒間)、接着性が発現された樹脂フィルム33により、フレキシブル基板素片20、30同士が機械的に接続され、本発明の一例の多層フレキシブル配線板50が得られる(同図(d))。

【0058】

以上は、2枚のフレキシブル基板素片10、30のうち、一方のフレキシブル基板素片30だけが熱可塑性の樹脂フィルム33を有していたが、本発明の多層フレキシブル配線板50は、そのような2枚のフレキシブル基板素片10、30を貼り合わせる場合に限定されるものではない。

【0059】

例えば、熱可塑性の樹脂フィルム33を有するフレキシブル基板素片30同士を接着して多層フレキシブル配線板を構成させてもよい。この場合、図6に示すように、2枚のフレキシブル基板素片30_a、30_bのうち、一方のフレキシブル基板素片30_aのベースフィルム12に対し、他方のフレキシブル基板素片30_bの樹脂フィルム33が密着されるように重ね合わせ、互いに当接させた接続部18₁に上記振動子45を当接させ、押圧しながら超音波を印加する。

【0060】

この場合、一方のフレキシブル基板素片30_aの開口部15が凹部となり、他方のフレキシブル基板素片30_bの接続部18₁が凸部になる。凸部になる接続部18₁の大きさを、凹部となる開口部15の大きさよりも小さくしておくと、開口部15周辺のベースフィルム12がガイドになり、突部となる接続部18₁が開口部15内に容易に入り込むので、フレキシブル基板素片30_a、30_b同士の位置合わせが簡単である。

【0061】

また、図1(g)に示したフレキシブル基板素片10に熱可塑性の樹脂フィルムを設け、多層フレキシブル配線板を作製してもよい。

【0062】

図7の符号20_a、20_bは、そのフレキシブル基板素片を示しており、図1(g)のフレキシブル基板素片10のベースフィルム12上に、熱可塑性の樹脂フィルム39が形成されている。その樹脂フィルム39はパターニングされており、ベースフィルム12に形成された開口部15の部分はエッチングされており、開口部15内に金属被膜26が露出するように構成されている。

【0063】

このフレキシブル基板20_a、20_bでは一方のフレキシブル基板素片20_aの接続部18₁は、他方のフレキシブル基板素片20_bの開口部15よりも小さく形成されている。従って、一方のフレキシブル基板素片20_aの接続部18₁を凸とし、他方のフレキシブル基板素片20_bの開口部15が形成する凹部内に押し込むと、接続部18₁同士が当接される。

【0064】

その状態で、接続部 18_1 表面に振動子 45 を押し当て、接続部 18_1 を押圧しながら超音波を印加し、フレキシブル基板素片 20_a 、 20_b を加熱すると、接続部 18_1 表面の金属被膜 26 間が超音波の震動力によって融着し、ベースフィルム 12 同士は、樹脂フィルム 39 によって接続される。

【0065】

なお、以上は2枚のフレキシブル基板素片同士を接続する場合を説明したが、3枚以上のフレキシブル基板素片を積層させて作製した多層のフレキシブル配線板も本発明に含まれる。

【0066】

また、上記各実施例では、熱可塑性の樹脂フィルム 33 、 39 にはポリイミド系接着剤を用いたが、本発明はそれに限定されるものではなく、例えばエポキシ系の接着剤(SCC製 A100等)等のポリイミド系接着剤以外の樹脂も使用することができる。

【0067】

また、金属被膜 26 は、金を主成分とする被膜に限定されるものではなく、銀を主成分とする被膜、ニッケルを主成分とする被膜、銅とニッケルの合金被膜、半田被膜を用いることができる。貼り合わせる2枚のフレキシブル基板素片には、同種の金属被膜を形成しておくと、良好な接続が得られる。

【0068】

接続には、振動子を接続部の金属配線、又はその表面に形成された金属被膜に直接押し当て、超音波を印加するとよい。多数の接続部を超音波接続する場合には、各接続部分に個別に振動子を当接させ、押圧しながら超音波を印加するといい。

【0069】

【発明の効果】

バンプを用いなくても超音波接続が行えるので、メッキ工程が不要であり、工程が簡単になる。

また、接続部の高さが均一なので、接続不良が少なくなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)～(g)：本発明の多層フレキシブル配線板に用いるフレキシブル基板素片の工程図

【図2】(a)～(d)：本発明の多層フレキシブル配線板に用いる他のフレキシブル基板素片の工程図

【図3】(a)、(b)：フレキシブル基板素片の平面図

【図4】(a)、(b)：他のフレキシブル基板素片の平面図

【図5】(a)～(d)：上記フレキシブル基板素片を組合わせて本発明の多層フレキシブル基板配線板を作製するための工程図

【図6】本発明の多層フレキシブル配線板を作製するためのフレキシブル基板素片の組合せの他の例

【図7】本発明の多層フレキシブル配線板を作製するためのフレキシブル基板素片の組合せの他の例

【図8】従来技術のフレキシブル基板素片

【図9】そのフレキシブル基板素片と共に用いる従来技術のフレキシブル基板素片

【図10】(a)～(c)：従来技術の多層フレキシブル配線板を製造するための工程図

【符号の説明】

1 2 ……ベースフィルム

1 8 ……金属配線

1 5 ……ベースフィルムの開口部

2 0 ……フレキシブル基板素片

2 1 ……金属配線の接続部

2 6、3 6 ……金属被膜

3 0 ……フレキシブル基板素片

3 3 ……樹脂フィルム

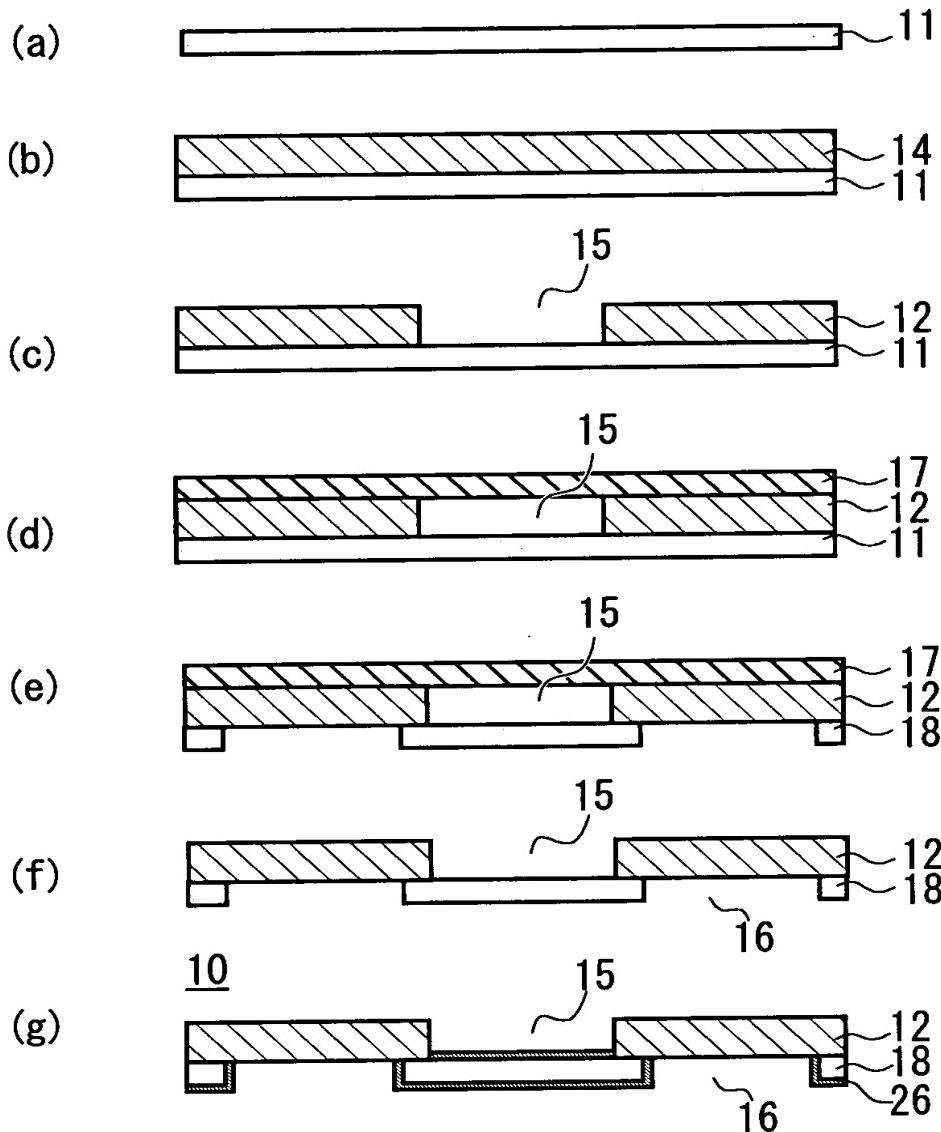
3 4 ……樹脂フィルムの開口部

4 5 ……振動子

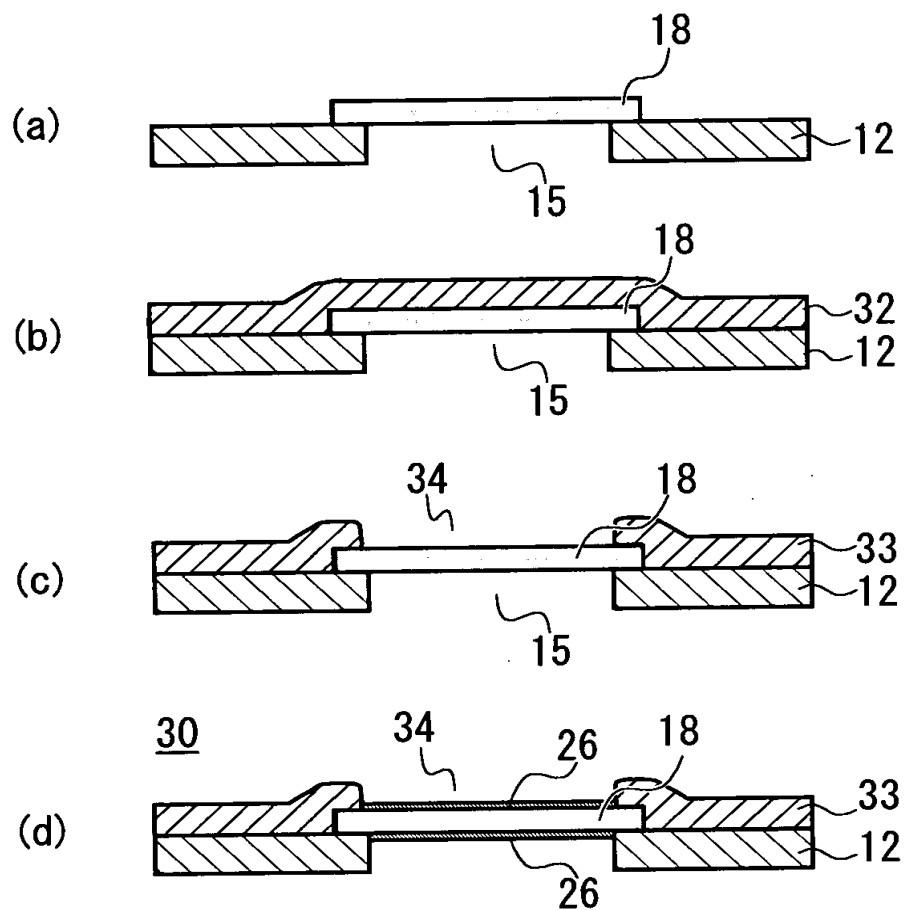
5 0 ……多層フレキシブル配線板

【書類名】 図面

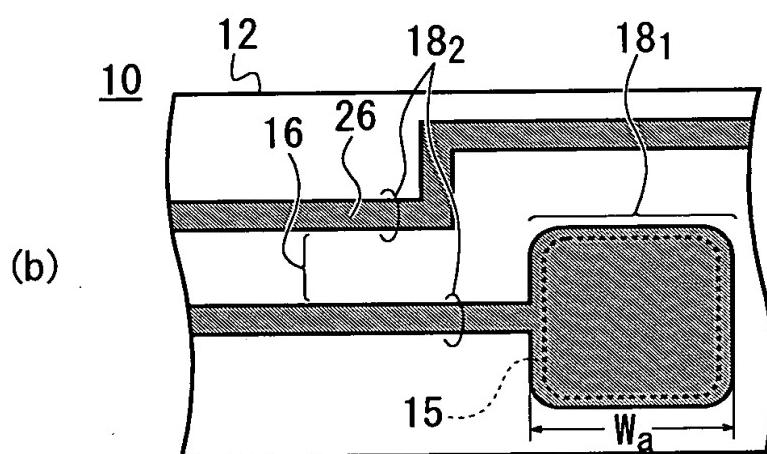
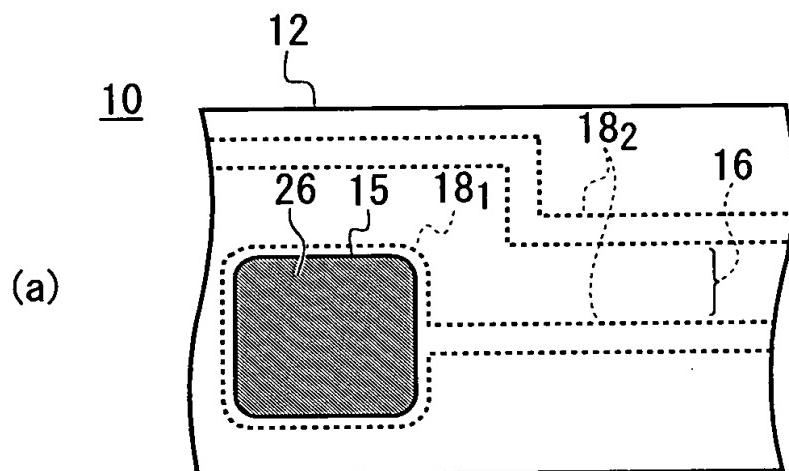
【図 1】



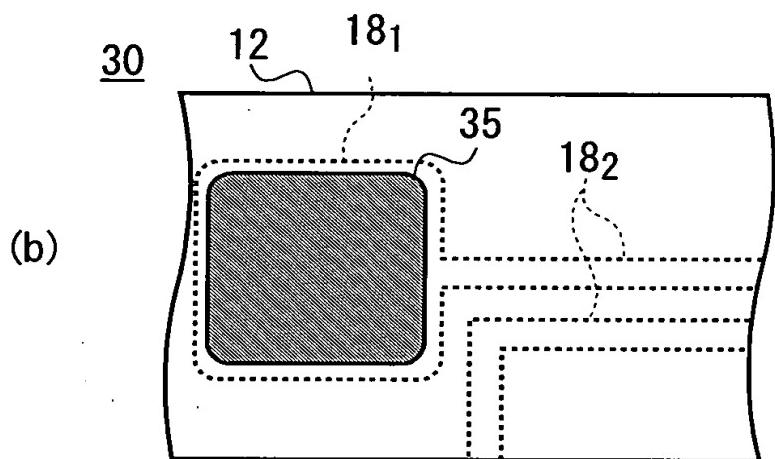
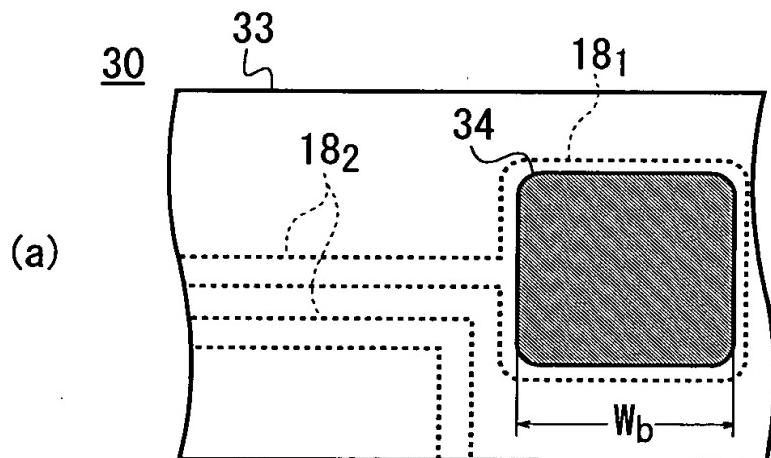
【図2】



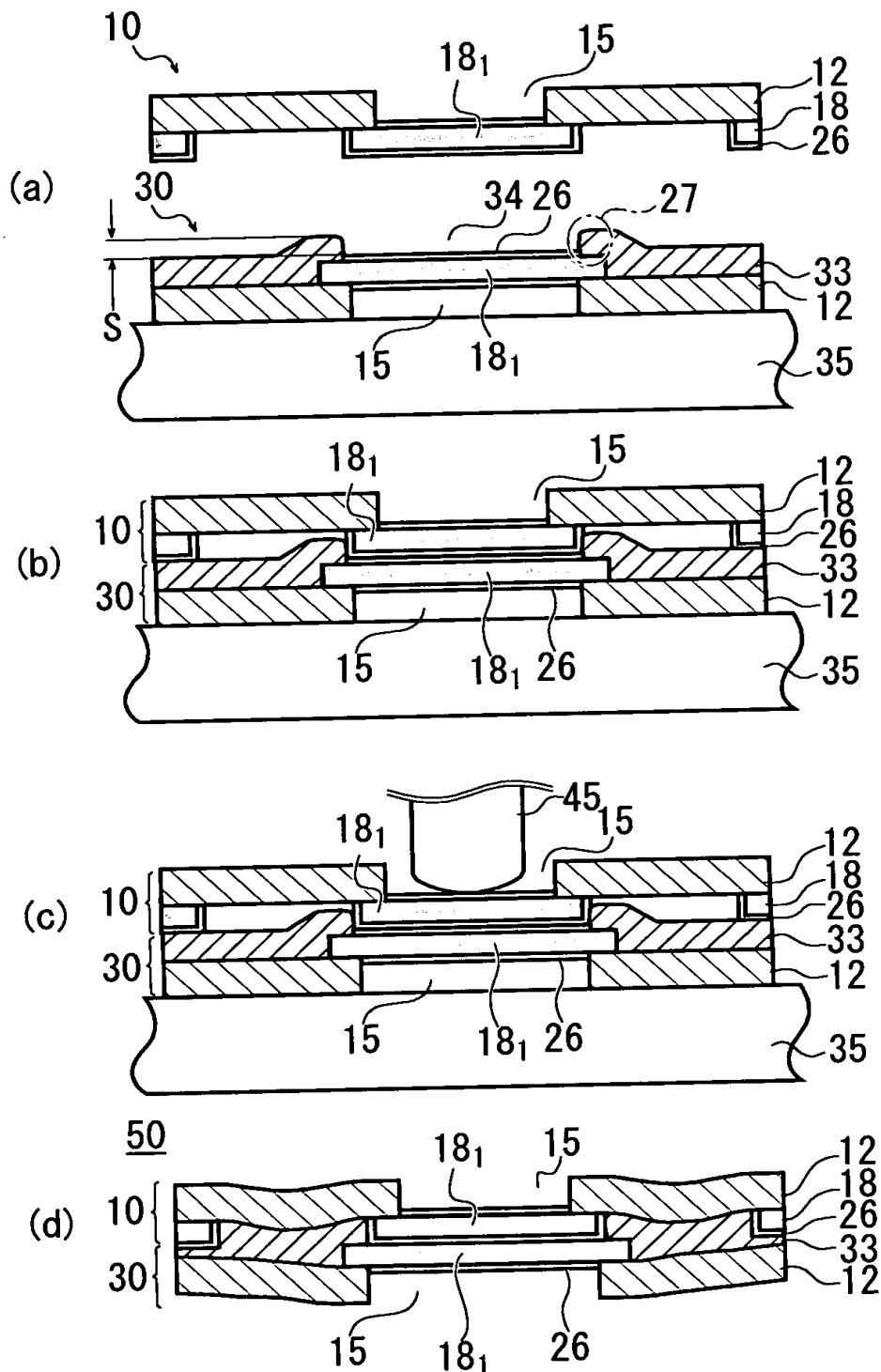
【図3】



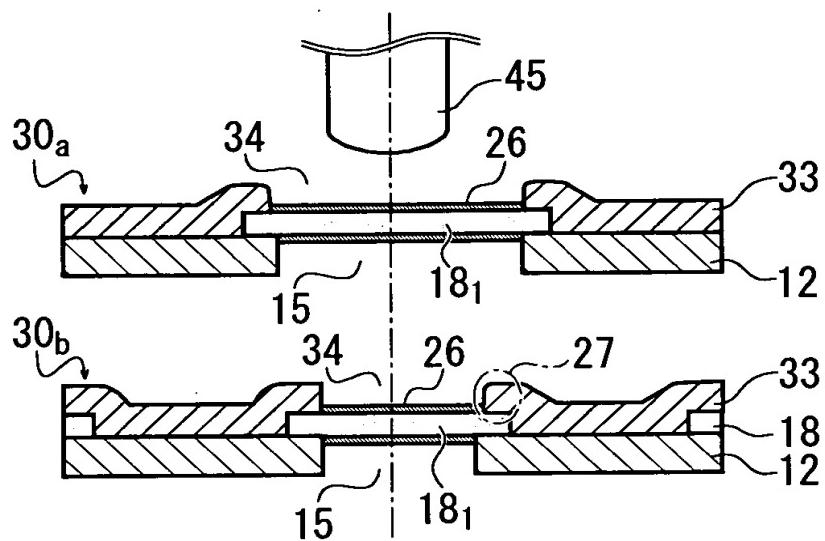
【図4】



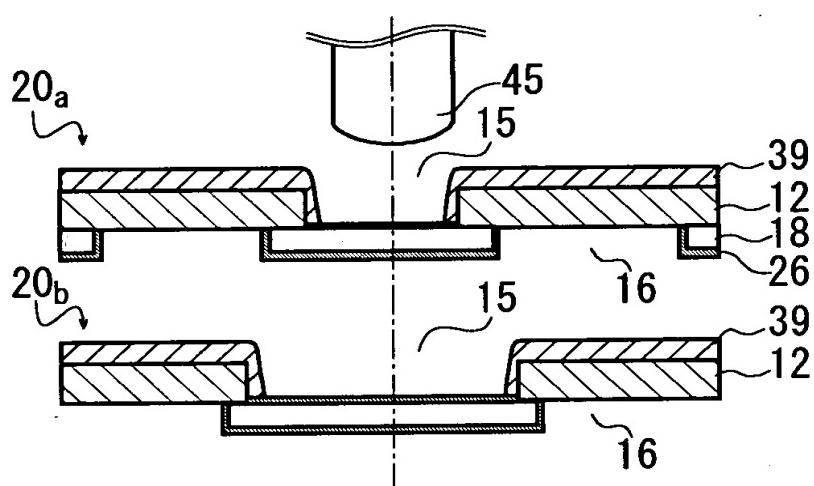
【図5】



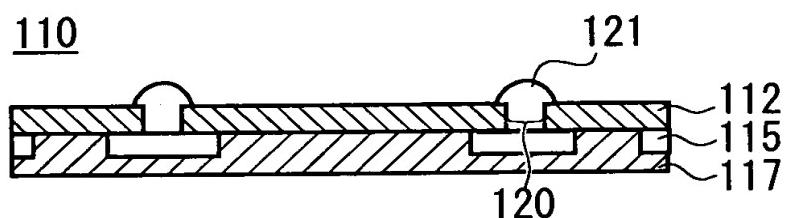
【図6】



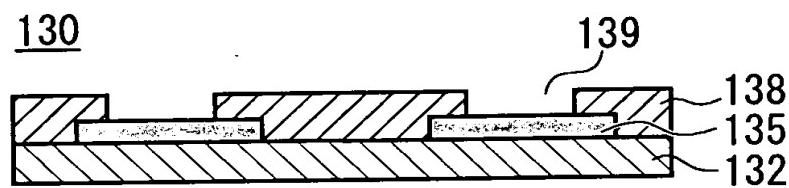
【図7】



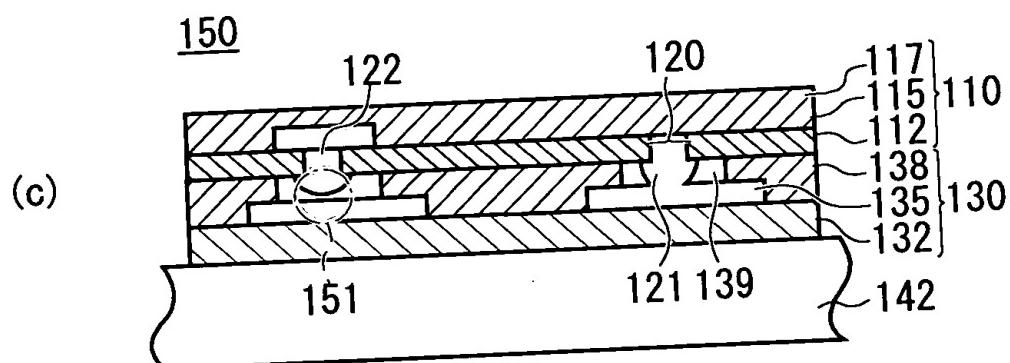
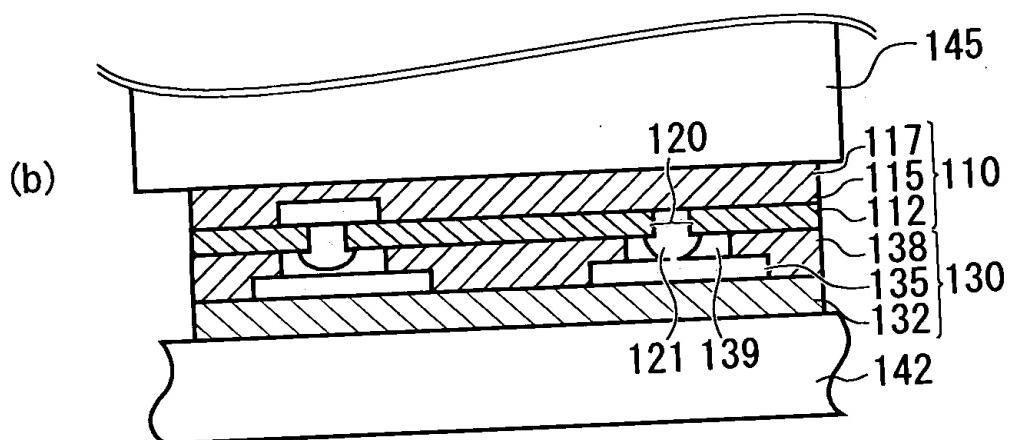
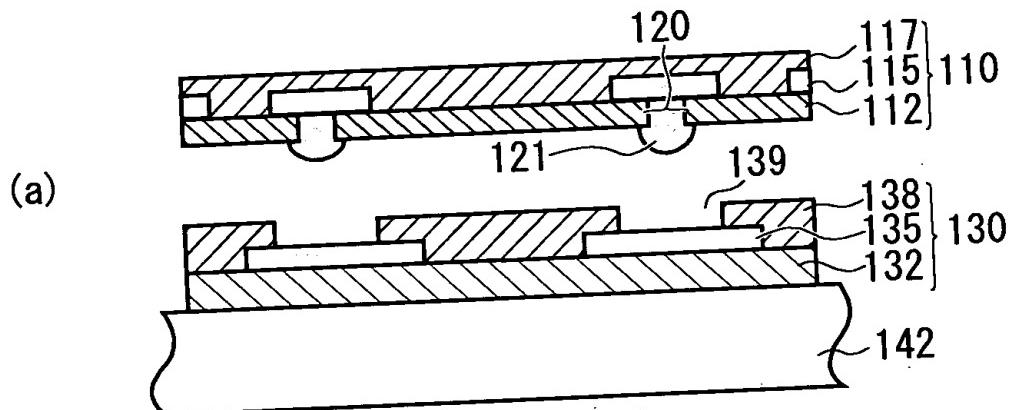
【図8】



【図9】



【図10】



【書類名】 要約書

【要 約】

【課題】 バンプを用いずにフレキシブル基板素片同士を超音波接続する。

【解決手段】 2枚のフレキシブル基板素片10、30の金属配線28の接続部₁₈₁表面に金属被膜26を形成し、接続部₁₈₁同士を当接させ、振動子45によって、接続部₁₈₁毎に超音波を印加する。金属被膜26同士が接合され、多層フレキシブル配線板50が得られる。バンプを用いないのでバンプ形成のためのメッキ工程が不要であり、バンプ高さの不均一性の影響もない。一方のフレキシブル基板素片30の表面に熱可塑性の樹脂フィルム33を形成しておき、フレキシブル基板素片10、30同士を樹脂フィルム33の接着力によって接着するといい。

【選択図】 図5

認定・付加情報

特許出願の番号	平成11年 特許願 第294686号
受付番号	59901014155
書類名	特許願
担当官	宇留間 久雄 7277
作成日	平成11年10月20日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000108410

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋室町1丁目6番3号

【氏名又は名称】 ソニーケミカル株式会社

【代理人】

【識別番号】 100102875

【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門1丁目2番18号 虎ノ門興業
ビル3階 石島・阿部特許事務所

【氏名又は名称】 石島 茂男

【選任した代理人】

【識別番号】 100106666

【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門1丁目2番18号 虎ノ門興業
ビル3階 石島・阿部特許事務所

【氏名又は名称】 阿部 英樹

次頁無

出願人履歴情報

識別番号 [000108410]

1. 変更年月日 1990年 8月 7日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都中央区日本橋室町1丁目6番3号
氏 名 ソニーケミカル株式会社